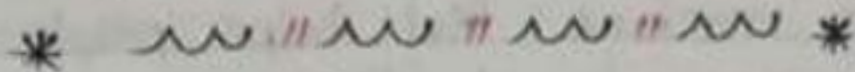


Mechanical Ventilation



* Definition of ventilation

- It's the term for the movement of air into and out of the alveoli.

* Mechanism of Breathing

- Air moves from high pressure to low pressure area.
- Respiratory muscles are controlled by the nervous system.
- The respiration centers are in the pons and medulla oblongata.
- The main respiratory muscles are the diaphragm inferior to the lungs and the external and internal intercostal muscles between the ribs.
- Accessory muscles of respiration are used during exercise and times of respiratory distress and these include Sternocleidomastoid, scalene muscles and abdominal musculature.

* Definition of Mechanical Ventilator

It's a machine that helps people breathe when they are not able to breathe enough on their own.

* Benefits

- 1- Forced / Enhanced lung expansion.
- 2- Improve gas exchange : (Oxygenation)
- 3- Decrease work of breathing.

* Mechanical Ventilation can be delivered via :-

- 1- An Endotracheal tube → invasive
- 2- A Tracheostomy tube → invasive
- 3- A Nasal or face mask → non-invasive
→ CPAP / Bi PAP

* Indications

- 1- Respiratory Failure [$SpO_2 < 60\%$]
Hypoxemia → نقص الأكسجين في الدم وفلنا الخف كلها
→ Central cyanosis
Increase work of breathing → Tachypnea
Hypoventilation with respiratory acidosis → Bradypnea
- 2- Airway trauma
- 3- Exacerbation of COPD
→ الأعراض وصلت لزروتها → narrowing of the airway

4- Head injuries , Cerebrovascular accident or

Coma "GCS < 8"

→ أي خبطة في ال Head بتعمل Brain Edema و ال Edema دي بتضغط على ال Centers اللى موجودة في النخ و منها Respiratory Centers و من حالة دي معقده لمرقطين يدخل في acid - base disturbance و بيوت .

→ أي مرقطين في Coma لازم احطه على جهاز تنفس صناعي لأن كل ال Centers اللى عنده مفعولة .

→ لو ال GCS وصلت لأقل منه 8 لازم احطه على جهاز تنفس صناعي لأنه لمرقطين في الحالة دي عنده absence of Cough reflex و معقده يحصل aspiration من ال Secretion الموجودة في ال mouth .

5- Neurological disorders [autoimmune disease]

"Multiple sclerosis , Myasthenia gravis , Guillian Barre's Syndrome" Chronic

← يستند جهاز التنفس في حالات ال Exacerbation .

6- Obstructive sleep apnea .

7- Respiratory support while -

- Under general anesthesia .
- Heavy Sedation .
- Muscle relaxant .

* Types of positive - pressure Ventilators

1 Pressure - Cycled Ventilators

الجهاز يتوقف يدى صوا الحد فى تقايله Resistance و pressure
المرضى .

ال pressure - Cycled من مناسب للمرضى الذين يعانون من narrowing
و airway لأنه الهواء وال O_2 الذين داخلهم غير كافيين .

2 Time - Cycled Ventilators

ال physician يحدد عدد ثوانى معين ينقل منظم الهواء للمريض

يستخدمه مع حديثى الولادة والأطفال .

3 Volume - Cycled Ventilators

الأكثر استخداما

ال Expiration فى 3 cycles بـ Passively

* Ventilator Settings

1 Tidal Volume (VT)

The amount of air inhaled in one inspiration

كمية الهواء الذى الجهاز يمد خلايا المريض مع كل نفس .

6 to 8 mL / Kg

5 to 7 mL / Kg →

[2] Fraction of inspired oxygen (F_{IO_2})

- The percent of oxygen in each inspired breath (%)

نسبة الأكسجين التي تدخل مع كل نفس .

according to patient condition

والتي يحددها ABG

نسبة O_2 ↓ ينزود F_{IO_2}

نسبة O_2 ↑ ينقل F_{IO_2}

[3] Respiratory Rate

- The number of breaths per minute that the ventilator delivers to patient.

عدد الأنفاس التي (الجهاز) يمدّها للمريض على مدار 1 min

normal (16 - 20)

Tachypnea أكثر

Bradypnea أقل

[4] Minute Ventilation

- The total amount of air moving in and out of the lung in one minute equal =

(Tidal Volume \times Respiratory Rate)

كمية الهواء التي دخلت وخربت الرئة خلال دقيقة كاملة

كل مرة تنفس في الدقيقة RR

وحدة مرة تنفس مدهوا قد إيه T.V

5 Positive End-Expiratory Pressure (PEEP)

- Residual air in the alveoli after expiration to keep it open and prevent collapsed alveoli.

أو 2-6 mm most common

ضغط إيجابي في نهاية الـ Expiration

بعد ما تخرج النفس فيه كمية صواء بتفضل جوا الحويصلات الهوائية وتعمل positive pressure عشان الجدار يتقاع الحويصلات الهوائية فتلزم على بعضها بعد خروج النفس.

الفضل الواحد مغطى القدرة، إنيو يفتح الحويصلات الهوائية.

أو Residual كمية صواء صغيرة في الحويصلات بعد الزفير.

6 Inspiration to Expiration Ratio (I:E)

- Length of inspiration when it compared with Expiration. [I:E 1:2]

بما ضد نفس على مدار قد إيه

وبما تخرج النفس على مدار قد إيه

مثلاً لو أخذ النفس في ثانية واحدة خرج في ثانية واحدة.

ووقت الـ Expiration أكبر منه وقت الـ Inspiration

عشان الممرات بتغيد بالهواء اللي دخل ويحصل Gas Exchange بشكل كويس.

Inspiration | Expiration

1 Sec | 2 Sec

2 | 4

4 | 8

8 | 16

* Modes of Mechanical Ventilator

(1) Controlled Mechanical Ventilation (CMV)

- Machine Controls rate of breathing. Delivery of preset Volume "TV" and rate regardless of patient's breathing pattern. Sedation or paralyzing agent usually required.

The Machine is totally Controlled on patient.

The patient is totally dependent on machine.

← أول نوع تم إضماره (إلغى)

← مبيساشن بتجاوزان للمريض زى إن المريض يحاول يأخذ نفسه.

← يستقل على ما أنت مضبط الإعدادات.

في 3 حالات

1- Deep Coma

2- Under general anaesthesia

3- Muscle Relaxed

← Preset Volume من اللى أنا مضبطها للجهاز، إنه بيدبرها للمريض.

← لو المريض فات وعاوز يتنفس الجهاز مبيساشن وفى الحالة دي المريض بيد Fight مع الجهاز واخلل بيكون!

1- Sedation

2- Change modes يفهم حالة المريض

12 Assist - Control (A/C) Ventilation

- Provides full ventilatory support by delivering a preset tidal volume and respiratory rate. If the patient initiates a breath between the machine's breaths, the ventilator delivers at the preset volume.

← الجهاز منقسم لمتحكم وفي نفس الوقت Assisted

← المريض متحكم فقط كلياً على الجهاز ويجب نفسه للجهاز

← لو المريض حب تنفس مابين وقتا الجهاز فالجهاز يستطيع ويبدله نفس

← لو الجهاز الذي يادي النفس Time trigger

← لو المريض الذي يادي النفس patient trigger

← وقت الراحة مابين النفسين على حسب ما أنت محدد ال Time لو المريض

عاوز تنفس بسهولة، انو يبدأ النفس بـ لو المريض قدرته 200

وال (T-V) 500 الجهاز بيوصل ال 200 ل 500 يعني بيؤدله

ال 300 التي ناقصين "الجهاز بيغل assist للنفس ويوصله ال T-V

ويعيد يحصل Expiration

← (النفس التي الجهاز بيديه Controlled breath

← النفس التي المريض بيأخذها Assisted breath

⇒ Assisted breath according to Ventilator Settings

← لو المريض حبيب ياخذ أكثر من ال (T-V) الجهاز يستطيع

← لو المريض حب يخرج النفس التي هو أخذها (assisted) وانعاض مع

الجهاز وقتا فالجهاز بيدي نفس يحصل Fight بيده (الجهاز alarm)

1- Sedation (Cough) فالخل إنه

2- Change mode

[3] Synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV)

← (المتزامن - المتقطع)

← أول نفس سرطاني (الجهاز على حسب ما أنت قادر الـ (T.V))

← الوقت الفاصل بين النفسين (الجهاز يسمح للمريض أن يأخذ نفس وتقدر على حسب قدرة المريض -

⇒ Assisted breath according to patient's ability

- يعني لو المريض أخذ 100 يبقى صماد 100 والجهاز من هيزود عليه حاجة -

← لو الـ assisted breath انقارض مع الـ Controlled breath (الجهاز

يسمح أن يخرج النفس ومن صدى alarm و سيفعل صابر على المريض

لده 1 min

← بعد الدقيقة دي (الجهاز هيقدم المريض ويتوقف حد عدد أنفاس زي ما

(الجهاز متقبط ولا لا و minute ventilation) كوي ولا لا وفي حالة

لو المريض حد أقل من الذي متقبط له صدى "low minute ventilation" alarm

ولو الـ (R.R) والـ (T.V) كويده هيقع للمريض تلمر .

← في حالة لو الجهاز عمل alarm الحل صيقي !

1- Sedation

2- Change mode

← الـ SIMV عنده القدرة أن يتحكم في المريض تماماً .

4) Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)

- This mode can be invasive or non-invasive. In which maintains positive pressure throughout the respiratory cycle of a spontaneously breathing patient.

Indications of COPD

- 1- Obstructive Sleep apnea.
- 2- To postpone intubation.
- 3- To treat acute exacerbations of COPD.

← متبادلات في الـ Respiratory rate و الـ Tidal Volume

← المقياس هو الذي يقيس الـ Tidal Volume و Respiratory Rate

← عامل pressure بشكل مستمر على ال airway .

← بيدي هوا فيجعل mild pressure على ال airway طول الوقت

فيما حفظ على airway واسع فالمرضى يعرف تنفسه كويس

← الهمزة عند الContinuous preserve ان لم يرفعه يلاقى فاعه يا قد نفس.

Non-invasive \uparrow sleep CPAP is the 1st \leftarrow

لو فصله من على الجواز أو بنقله من وضع أعلى لو وضع

۱۱. invasive : مستعمره

- Invasive → CMV و ALC زى او جهاز ز اُعلى زى او
وصفله weaning وهو أصلاً مركب Tube.

Non-Invasive → لوجیه اُبیہ وقت ہر کب Tube مستندہ
عنا ~ معروض پر رفتہ لا Infection

5] Bi-level Positive Airway Pressure (BiPAP)

- Same as CPAP but settings can be adjusted for both inspiration and expiration.

← يعمل Positive Pressure على الـ airway .

← نرى الـ CPAP ولله يوجد اختلافه :

1. الـ BiPAP يستعمل إلا بطريقة [Non-invasive] .

2. القدرة على التحكم في الـ pressure of inspiration لومده

والـ pressure of Expiration لومده

← يستعمل مع الناس التي يمرضها Sleep apnea

6] Pressure Support Ventilation (PSV)

- Patient's inspiratory effort is assisted by the ventilator to a certain level of pressure.

patient initiates all breaths and controls flow rate and tidal volume. Decreases work of breathing.

← يعرف هو التي يبدأ كل الأنفاس وهو التي يتحكم في الـ T-V

والـ Respiratory Rate

← يعرف عند نفس القدرة إنو يكمل النفس ولله عنده القدرة

إنو يبدأ النفس .

← لو يعرف مش قادر يبدأ النفس (الجهاز هو التي يبدأ) ولعرفت يعمل

← حينفعش استند مع معرفت يعرف يبدأ النفس .

* Complications

1 Trauma

1. Barotrauma: (damage to the lungs by positive pressure) can occur due to a pneumothorax, subcutaneous emphysema or pneumomediastinum.

ممكن ان Lung يحصل فيها damage (تلف) (تلف) (تلف) كمية كبيرة فتمت rupture لا alveole وسببها ممكن يكون السرفس أو الـ physician

physician - يبقى الـ T.V (كوبه) خاصة الـ lung

assessment كويس الـ Endotracheal tube

فدول جزء منها في الـ Right lung أو افرقت من مكانها

2. Volutrauma: (damage to the lungs by volume delivered from one lung to the other).

2 Oxygen Toxicity

Oxygen Toxicity can result from high concentrations of oxygen (Typically above 50%), long durations of oxygen therapy (Typically more than 24 to 48 h) or the client's degree of lung disease.

Nursing Action

→ Monitor for fatigue, restlessness, severe dyspnea, tachycardia, tachypnea, crackles and cyanosis.

من الازرق أحمرة ← أزرق ← اسود "بيوت"

→ ABG should be done at least daily.

[3] Hemodynamic Compromise

- Mechanical Ventilation has a risk of increased thoracic pressure (positive pressure), which can result in decreased venous return.

← أي حاجة بتزود ال Thoracic Pressure بتقل ال Venous return

↑ Thoracic pressure → ↑ Pressure on Heart

← فبالقوى الدما التي راجع للقلب منه فوق وصفه تحت من

↓ Venous Return → ↓ Cardiac output → ↓ Hypotension
 ↑ pulse ← عتاه يعوض

→ Tachycardia

Nursing Action

- Monitor for tachycardia, hypotension, Urine output less or equal to 30 ml/hr, Cool, clammy extremities, decreased peripheral pulses, and a decreased level of consciousness.

[4] Aspiration

- Keep the head of the bed elevated 45° at all times to decrease the risk of aspiration.

Nursing Action

- Check residuals every 4 hr, If the client is receiving enteral feedings to decrease the risk of aspiration.

← أي مريض على Mechanical Ventilator لازم يتربطه Nasogastric T

← أي مريض على Mechanical Ventilator عرضة انه يحصل Aspiration

5 Gastrointestinal Ulceration (Stress Ulcer)

Gastric Ulcers can be evident in clients receiving mechanical ventilation.

دو طرفین علی Mechanical Ventilator بتلو

Risk For Stress Ulcer.

Nursing Actions

→ Monitor gastrointestinal drainage and stools for occult blood.

→ Administer Ulcer prevention medications as prescribed. (sucralfate, Histamine 2 blockers)

* Nursing Role

1. Preparation of the client

a) Explain the procedure to the patient.

(Conscious - unconscious) سوار کان، لہر فین

b) Establish a method for client to communicate, such as asking yes or no questions, providing writing materials or lips readings.

c) Prepare Equipment.

= لو لہر فین Conscious بولیہ Sedation کانہ (نیفہ
و اعرف اربک ال Tube

[2] Ongoing Care

12. Maintain a patent airway

لو حصل obstruction الفريض صيوت .

Assess the position and placement of tube .

بشوف من متبنة على رقم كذا فيعمل Chest Sound Ascultation

عند أعرف إذا كانت الرقم التي متبنة عليه دا الفاع ولا لا .

يسمع ال Air Entry و ال Normal ، انه على الفاصلة

متاف و ميسمع ال Expiration .

لو مت سماع صوا داخل يبقى ال Tube متاف Trachea

و حصلها Extubation

لو سماع صون الهوا يبقى ال Tube في الرئة بين صون

الصون Sematric ولا لا .

لو لصون عالي في ناحية وواطي في ناحية يبقى احتمال من 2

1- ال Tube دخلت بزيادة فالهوا كله في رئة واحدة

والثانية مبي دخلت هوا .

2- حصل Collapse lung .

بعمل assessment كل 8 ساعات لمكانه ال Tube

Elevate head of bed 45 - 90 degrees .

To prevent aspiration .

Check the chest movement .

بشوف ال Chest بتكون up / down ولا لا

و لصون Semetric ولا لا

لو لصون من Semetric يبقى 1- ال Tube من في مكانها

Collapse in lung 2

← باقي التقى في الكتاب

➤ Assess Respiratory Status .

- Every 1 to 2 h .

* Note

- لو مقيد لفرقة بعمل assessment للمكان كل ساعة
(Nerves , Sensation , Circulation , Capillary Refill)

⇒ Low pressure alarm

- ← الضغط قليل - الجهاز بيدى الهواء فى الفراغ
وبكوره 3 أسباب
- 1- الوصلة انفلت
- 2- ال Cuff بقا ال Tube صوة
لـ وضيفتها تمنع تسرب الهواء
- 3- ال Tube خرجت من قناتها فالص

⇒ High pressure alarm

- ← الجهاز بيدى الهواء ويلاقى الطريق مقفول نبيه:
- 1- Thick Secretion .
- 2- pt biting the tube .
- 3- Coughing
- 4- Bronchospasm .
- 5- pulmonary Edema
- 6- tube is wrinkled

أغير لمرور
صنيم لمرور

← لما بيدى alarm فى الجهاز بيدى يحاول علاج
البيب Treat the Cause

⇒ Apnea alarm

↓ CO_2 → ↑ pH → Respiratory alkalosis

32 ⇒ Oral Care

← للمريض الذي على Mechanical Ventilator مبيعات ريقه فيحصل multiplication ويكثر فيه Secretion كثير من (الفم) ودا بيا على زيادة ال Organisms وحقن قرصة في (الفم).

Notes

← لو عملته Explain Procedure للمريض صغار من مع الجهاز ودا صيفطري أزيد المريض وبالتالي مده إقامته على ال Ventilator صزيد.

← شاشة ال Ventilator مكتوبة نصيبه

التي فوق (التي المريض يتنفس به)

التي تحت (التي أنا مطبق الجهاز عليه).

← أي مريض على جهاز تنفس صناعي وواضحة Muscle relaxation و Tube انشدة نصب عنك أو عنه صيوت.

← لو للجهاز انفصل نسبة انقطاع العيار الكهربائي للمريض صيوت فجأة.

* Weaning Criteria

(1) Appropriate level of Consciousness. "Cooperative"

↳ Fully Conscious.

Cooperative ← عشاء المريض يقدر يكون obey وينفذ لتعليمات ويتعاون ويحافظ على air way متباعدة مفتوح.

(2) Intact Cough reflex.

← عشاء لو حاجة دخلت air way يعرف قلع وخرجها.

(3) Intact Gag reflex.

← لو المريض حط صابغة في فمه يحس إنو عاوز يتقي.

(4) Good Respiratory Rate.

← نقص / زيادة عدد مرات التنفس صتعمل Acid - base Disturbance

(5) Good Blood Gases.

← لاكتور، اله بيستوخا ويدير.

* Note

- Weaning من معناه فصل المريض من على الجهاز فقط ولكنه
تعمل أيضاً نقله من مورد (على) إلى مورد (أقل).

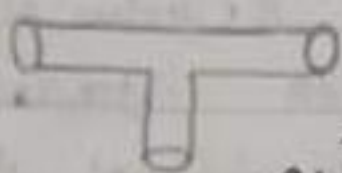
* Weaning Methods

(1) T-tube (T-piece) Weaning

- معتمد لما تشيل الأنبوبة من المريض وتفصله من على الجهاز تلاقى
المريض يقب تاني وممكن قادر ياخذ نفسه فيتنفس بتركيب أنبوبه
ثانية "Re-Intubation" ودا موضوع خطر على المريض ويعرضه
لشاكل مثل (Cardiac / Respiratory arrest).

- لو لغيت إلمريض ببسأيب معاك وأنت بتنزلو منه عن mode قوی
 mode ل ضعیف صنفصله خالص منه عن Ventilator بن ییب
 Endotracheal Tube راکیه .

- T-tube من وصله على سلك صرف T لها فتحة
 من الجنبین و من النصف



- إلمريض بتعتمد على نفسه في عملية النفس من القدره
 انه إحنا ننوخله نسبة O_2 عاليه .

- بعد 1/2 ساعه بعمل ABG لو إلتائج طبعیه بنشيل ال Tube
 ولو عن طبعیه يرجع تاني على Ventilator بهول إيه ال tube
 لسه موجوده .

* Nursing Care

① Assess patient for weaning Criteria.

② Monitor activity level

← بنشوف جسم إلمريض وقدرته، انو يستأيل، انو يرجع يتنفس لوحده
 تاني ولا لا .

← بتفرق لو كانه (Thin - obese) (old age - young age)

(Have problems in muscles or not)

③ Explain that the patient may feel short of breath
 initially and provide encouragement as need.

← دا مش طبيعي لأنه عضلات ال Chest كانت معتمده عليها
 على Ventilator .

4) Implement the weaning method prescribed :
A/C Ventilation ; SIMV , CPAP or T-piece .

5) Deflate the Cuff on the Endotracheal tube and remove the tube during peak inspiration .

← لو سحابت ال ETT من غير ما زعل
deflate of Cuff
damage of Trachea

← لمريض ياخذ نفس جارد وهو في ال (Peak of Inspiration)
مشد ال Tube لانك اول ما تشد ال انبوب فيك ف لو سدت
مع ال Expiration لمريض من يعرف يلع و يشرق .

← ال زئاز ال Inspiration طبعي فصل بعد ال Expiration
فلو سابتها مع ال Expiration من Aspiration مع ال Inspiration
الى بعد .

6) Continually monitor the client during the weaning process and watch for signs of weaning intolerance .

1) Respiratory Rate greater than 30/min or less than 8/min .

2) Blood pressure or Heart Rate changes more than 20% of baseline → normal

3) SpO_2 less than 90% . → نسبة ال كسايه في الجف

4) Dysrhythmias .

5) Significant decrease in tidal volume .

← ميناوش هوا كائن انو يعني Lung Expansion و هو هوا

فلك ال Chest Movement

6) labored respirations , Increase use of accessory muscle and Diaphragm .

← عملية ال Respiration مجهود جدا و ساع صوت لنفس .

- ⑦ Restlessness, Anxiety and decrease level of Consciousness.
- ⑦ Have Re-Intubation equipment at bedside.
- ⑧ Suction the client's oropharynx and trachea. ←
Aspiration ←
- ⑨ Following extubation, monitor the client for signs of respiratory distress or airway obstruction such as ineffective cough, dyspnea and stridor.
- ⑩ Monitor client's SpO₂ and vital signs every 5 min
- ⑪ Encourage coughing, deep breathing and use of incentive spirometer. ←
Lung Expansion ←
Gas Exchange ←
Secretion ←
- Incentive Spirometer** :- جهاز عبارة عن 3 عوالم فيه 3 كرات
المريض ينفخ فيه وعلى حسب قدرته للمريض وقوة النفس، الكرات يرتفع
Normal إنه 3 كرات يرتفعوا، والجهاز يعمل Lung Expansion
ولو فيه Secretion يتحركها.
- ⑫ Reposition the client to promote mobility of secretions. ←
Specially older adult
- ⑬ Ask patient to keep awake. ←
apnea ←